

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08146207 A

(43) Date of publication of application: 07.06.96

(51) Int. Cl

G02B 5/02
G02F 1/1335

(21) Application number: 06289683

(71) Applicant: SEKISUI CHEM CO LTD

(22) Date of filing: 24.11.94

(72) Inventor: NAKAMURA HIROZO

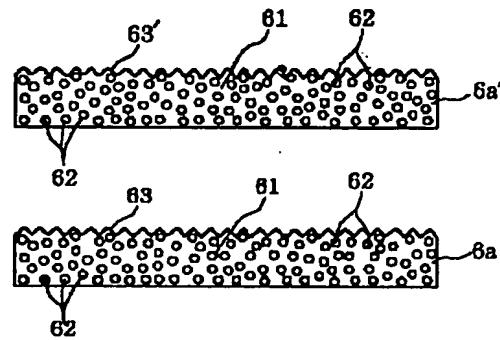
(54) LIGHT-DIFFUSING SHEET

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a light-diffusing sheet which can satisfy all requirements such as high luminance and high diffusing property and a thin sheet.

CONSTITUTION: This sheet consists of a thermoplastic transparent plastic sheet 61 in which transparent acryl beads 62 having a different refractive index than that of the plastic sheet 61 are uniformly dispersed. The surface of the transparent plastic sheet 61 is embossed. Since transparent beads (diffusing material) 62 are uniformly dispersed in the sheet base body 61, light is enough diffused during passing through the sheet base body 61. Moreover, light is further diffused on the surface which is subjected to embossing treatment. Thus, diffusion performance can be improved without decreasing the luminance. Moreover, the sheet can be made thin compared with the conventional structure of a sheet produced by applying a diffusing layer on a sheet base body 61.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-146207

(43)公開日 平成8年(1996)6月7日

(51)Int.Cl.[®]

G 0 2 B 5/02

G 0 2 F 1/1335

識別記号

庁内整理番号

B

5 3 0

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平6-289683

(22)出願日

平成6年(1994)11月24日

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全6頁)

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72)発明者 中村 浩造

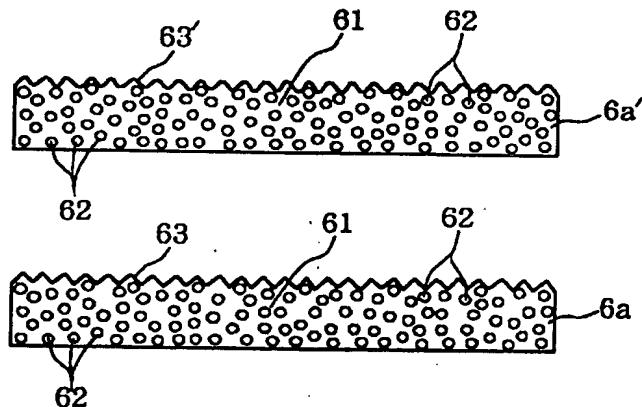
茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式会社内

(54)【発明の名称】光拡散シート

(57)【要約】

【目的】高輝度化、高拡散化、薄型化の全ての要求を満たす光拡散シートを提供する。

【構成】熱可塑性の透明プラスチックシートの内部に、該透明プラスチックシートとは屈折率の異なる透明なアクリルビーズが、一様に分散含有されてなる。透明プラスチックシートの表面にはエンボス加工が施されている。このように、シート基材の内部に透明ビーズ(拡散剤)が一様に含有されているので、シート基材の内部を通過中に光が充分に拡散される上、エンボス加工が施された表面でさらに拡散されるので、輝度を犠牲にすることなく、拡散性能の向上を確実に図ることができる。加えて、従来のようにシート基材の上に拡散層を塗布する構成に比べて、薄型化を達成できる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性の透明プラスチックシートの内部に、該透明プラスチックシートとは屈折率の異なる単一種又は複数種の透明なビーズが、一様に、あるいは、厚み方向に対して偏在して、分散含有されてなると共に、前記透明プラスチックシートの表面及び裏面のうち少なくとも一方の面には微細凹凸加工が施されていることを特徴とする光拡散シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、バックライト方式の液晶表示装置等に用いられる光拡散シートに関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、コントラストが鮮明で高速表示が可能なTFT液晶パネルの出現と、視認性を良くするバックライトの採用により、今や、薄型軽量の表示装置の本命となっている。そして、これを用いて、ワープロ、ノート型パソコン、ポータブルテレビ等が普及してきている。図6は、バックライト方式の液晶表示装置の構成を示す分解斜視図であり、この図に示すように、この種の液晶表示装置1は、TFT液晶パネル2の背後にバックライト（背面光源）3が配置され、これがフロントシャーシ板4とリアシャーシ板5とで挟持されてなっている。

【0003】 上記TFT液晶パネル2は、液晶層、配向膜、TFTアレイ基板、偏光板、配線プリント板等から積層に構成され、カラー液晶パネルには、さらに、カラーフィルタ基板も付加される。また、上記バックライト3は、図7に拡大して示すように、ポリメチルメタクリレート板からなる導光板31と、導光板31の両サイドに配される白色蛍光灯（三波長発光型の冷陰極管）32、33と、導光板31の裏面側に配される不透明ポリエチレンテフレートフィルムからなる反射シート33と、導光板31の表面側に配される2枚の光拡散シート34、34とから概略構成されている。上記導光板31の裏面には、光拡散性のインクを用いて無数のドットパターンD、D、…が印刷されている。

【0004】 上記構成の液晶表示装置1において、動作時、バックライト3でTFT液晶パネル2を照らすには、白色蛍光灯32、33の光を導光板31のサイドから導光板31の中に入れ、反射シート33で反射させ、1つ1つが疑似拡散光源として機能する裏面のドットパターンD、D、…と、表面の光拡散シート34、34とで明るさを均一にして表面から面射出させる。そして、上方の光拡散シート34の表面から一様に射出する光をTFT液晶パネル2の裏面から入射させ液晶層を通過させる。このようにして、液晶層を通過した光を偏光板（カラー液晶パネルの場合にはカラーフィルタ及び偏光板）を通して見ることにより透過式のディスプレイとなる。

【0005】 ところで、上記光拡散シート34は、液晶表示画面を観察する際に、TFT液晶パネルを通してドットパターンD、D、…が視認されるものでは困り、光拡散シート34の表面上で一様な輝度が得られる程度に拡散性に富むものでなければならない。一方、いかに拡散性に優っていても、輝度の低いものでは、カラー液晶表示には利用できない。最近の光拡散シートとしては、カラー液晶の普及に伴い、高輝度のものが開発される傾向にあり、例えば、実開平5-73601号公報や、特開平6-67003号公報等に記載されているように、アクリルビーズ等の透明ビーズを屈折率の異なる液状の有機高分子バインダ内に分散させ、透明支持体の片面又は両面に塗布した後、乾燥固化して光拡散層としたものが知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の光拡散シートでは、拡散剤として透明ビーズを用いるため、高輝度化の要請には応えられるものの、透明ビーズと透明支持体とでは、屈折率差が大きくないため、充分な拡散性能を得るには、透明ビーズを極めて多量に含ませるか、あるいは、拡散層を非常に厚くしなければならないが、前者により解決を図ろうとすれば、光拡散シートが非常に重くなり、外力の衝撃で容易に脆性破壊を起こす可能性が高くなり、また、後者による解決では、材料費が嵩む上、高輝度化及び薄型化の要請に反する結果を招く虞がある。

【0007】 この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、高輝度化、高拡散化、薄型化の全ての要求を満たすことができる光拡散シートを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、請求項1記載の光拡散シートは、熱可塑性の透明プラスチックシートの内部に、該透明プラスチックシートとは屈折率の異なる単一種又は複数種の透明なビーズが、一様に、あるいは、厚み方向に対して偏在して、分散含有されてなると共に、透明プラスチックシートの表面及び裏面のうち少なくとも一方の面には微細凹凸加工が施されていることを特徴としている。

【0009】

【作用】 請求項1記載の構成によれば、透明プラスチックシートの内部に透明ビーズ（拡散剤）が含有されているので、透明プラスチックシートの内部を通過中に光が充分に拡散される上、微細凹凸加工の施された表面でさらに拡散されるので、輝度を犠牲にすることなく、拡散性能の向上を確実に図ることができる。加えて、従来のようにシート基材の上に拡散層を塗布する構成に比べて、薄型化を達成できる。

【0010】

【実施例】 以下、図面を参照してこの発明の実施例につ

いて説明する。

◇第1実施例

図1は、この発明の第1実施例である光拡散シートが組み込まれてなるバックライト方式の液晶表示装置の概略構成を示す断面図、図2は、同光拡散シートの構成を拡大して示す断面図である。この例に係る液晶表示装置1Aが、従来の液晶表示装置1と異なるところは、2枚一組の光拡散シート6a, 6a'の構成のみであるので、図1において、従来の技術(図6及び図7)と同一構成部分については、同一の符号を付してその説明を省略する。この例の光拡散シート6a, 6a'は、図2に示すように、熱可塑性透明プラスチックからなるシート基材61の内部に、このシート基材61とは屈折率の異なる透明ビーズ62, 62', …が、一様に分散状態に含有されてなつていて、表面は、凹凸の平均ピッチ1~50μmのエンボス加工が施されている。このエンボス加工により、一方の光拡散シート6aの表面には、フレネルプリズム形状の凹凸63が、他方の光拡散シート6a'の表面には、滑らかな曲面形状の凹凸63'が、それぞれ形成されている。なお、この例では、表面がフレネルプリズム形状の光拡散シート6aを導光板31側に、表面が滑らかな曲面形状の光拡散シート6a'を TFT 液晶パネル2側に配置するようにしたが、逆の配置でも勿論良い。

【0011】上記シート基材61としては、透明性が良く、機械的強度もある厚さ100~500μmのポリカーボネート(屈折率1.59~1.60)が好ましいが、これ以外にも、ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエーテル、ポリスチレン(屈折率1.59~1.60)、ポリエステルアミド、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルエステル、ポリ塩化ビニル、ポリメタクリル酸エステル、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸メチル(屈折率1.49)、ポリ酢酸ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合樹脂、塩化ビニル-塩化ビニリデン共重合樹脂、ポリビニルブチラール、ポリ弗化ビニリデン、スチレン-アクリル共重合樹脂等のフィルムを用いることができる。

【0012】上記透明ビーズ62としては、平均粒径が1~25μmの、例えば、アクリルビーズ(屈折率1.49)、ポリプロピレンビーズ、ポリスチレンビーズ(屈折率1.59~1.60)、ポリエチレンビーズ、ポリ塩化ビニルビーズ、ポリ弗化ビニルビーズ、ポリウレ

タンビーズ等の透明有機ビーズや、各種ガラスピーズ(屈折率1.45~1.96)、シリカ(屈折率1.487)、炭酸カルシウムビーズ(屈折率1.6585)、アルミニナビーズ(屈折率1.76~1.77)等の透明無機ビーズ等を用いることができる。なお、シート基材61と透明ビーズ62との組み合わせは、互いに同一の屈折率でない限り、任意であり、いずれの屈折率が大であるか否かを問わない。

【0013】◎比較実験

10 次に、この例の光拡散シート6a, 6a'の性能を評価するために行った比較実験について旨及する。平均粒径7μm、配合比30重量%の溶融アクリル粒子を溶融ポリカーボネート中に一様に分散させた後、この混合溶融物を押出し成形すると共に、表面にエンボス加工を施して、厚さ140μmの長尺の光拡散フィルムを作成し、これを横寸法196mm、縦寸法135mmに裁断して、この実施例の光拡散シート6a, 6a'(図2)を得た。固化されたアクリルビーズの屈折率は約1.49、シート基材(ポリカーボネート)61の屈折率は約1.59~1.60であった。

【0014】一方、比較例1として、アクリルビーズの代わりに、ポリカーボネートと屈折率の近いガラスピーズを用いた点を除けば、この実施例と同一形状同一構成である2枚一組の光拡散シートを作成した。また、比較例2として、アクリルビーズが表面側に偏在している点を除けば、この実施例と同一形状同一構成である2枚一組の光拡散シートを作成した。

30 【0015】そして、実施例、比較例1及び比較例2の各光拡散シートを用いて、3種類のバックライトを製造した。3種類のバックライトは、光拡散シートが上記の如く異なる点を除けば、互いに同一である。すなわち、サイドライトとして、いずれも、外径3.5mmで、長さ196mmの白色蛍光灯(冷陰極管)32, 32が2本ずつ用いられ、また、裏面に光拡散性のドットパターンD, D, …を有する導光板(ポリメチルメタクリレート板)31及び反射板(不透明ポリエチレンテレフタレートフィルム)33も互いに同一形状同一構成のものである。光拡散シートの比較実験(性能評価試験)は、サイドライトの2本の白色蛍光灯を直流12Vのインバータで駆動して、500~1,000Hzの交流で発光させることにより行った。

【0016】比較実験の結果、下表の如き性能評価が得られた。

	実施例	比較例1	比較例2
明るさ (cd/m ²)	1500	1200	1500
射出光範囲 (°)	130	100	90
ドット見え	◎	△	×

この例の光拡散シート6a, 6a'は、明るさについて、比較例1と同等で、比較例2以上の性能を持つ。また、視認性の良否につながる射出光範囲については、拡散力が高いため、比較例以上以上の性能を持つ。さらに、ドット見えについては、比較例と比べものにならない程の性能を持つ。

【0017】この第1実施例の構成によれば、シート基材の内部に透明ビーズ（拡散剤）が一様に含有されているので、シート基材の内部を通過中に光が充分に拡散される上、エンボス加工が施された表面でさらに拡散されるので、上述の比較実験の結果から明らかのように、輝度を犠牲にすることなく、拡散性能の向上を確実に図ることができる。加えて、従来のようにシート基材の上に拡散層を塗布する構成に比べて、薄型化を達成できる。

【0018】◇第2実施例

図3は、この発明の第2実施例である光拡散シート6b, 6b'の構成を拡大して示す断面図である。この例の光拡散シート6b, 6b'は、厚さ150μmのポリカーボネートからなるシート基材61の内部に、互いに屈折率の異なる（勿論、シート基材61とも屈折率の異なる）2種類の透明ビーズ（アクリルビーズ及びアルミニナビーズ）62a, 62bが、一様に分散状態に含有されてなっていて、表面には、第1実施例で述べたと同様のエンボス加工が施されている。

【0019】この第2実施例の構成によれば、第1実施例において述べたと同様の効果を得ることができる。加えて、互いに屈折率の異なる2種類の透明ビーズを適当に混ぜ合わせれば、拡散性能の飛躍的向上が期待できる。なお、混ぜ合わせる透明ビーズは、2種類に限らず、3種類以上としても良い。

【0020】◇第3実施例

図4は、この発明の第3実施例である光拡散シート6c, 6c'の構成を拡大して示す断面図である。この例の光拡散シート6c, 6c'では、エンボス加工が施されている表面から、透明ビーズ（アクリルビーズ）62, 62, …が、飛び出している。これ以外の点では、第1実施例の光拡散シート6a, 6a'（図2）と同一である。なお、透明ビーズをエンボス表面から突出させる方法としては、エンボスローラに透明ビーズを一様に付着して置き、エンボス加工と同時に透明ビーズをシート基材61側に転写させる方法や、エンボス表面にスプ

10 レイで付着させる方法等がある。

【0021】この第3実施例の構成によれば、シート基材61の内部に透明ビーズ62, 62, …が一様に含有されているので、シート基材61の内部を通過中に光が充分に拡散され、エンボス加工が施された表面でも拡散され、さらに、表面から突出している透明ビーズ62, 62, …によっても拡散されるので、輝度を犠牲にすることなく、拡散性能の向上を一段と確実に図ることができる。

【0022】◇第4実施例

図5は、この発明の第4実施例である光拡散シート6d, 6d'の構成を拡大して示す断面図である。この例の光拡散シート6d, 6d'が、上述の第1実施例の光拡散シート6a, 6a'に異なるところは、第1実施例では、透明ビーズ（アクリルビーズ）62, 62, …が、シート基材（ポリカーボネート）61の内部に一様に分散含有されているのに対して、この例の光拡散シート6d, 6d'では、シート基材61の表面部（20μm）及び裏面部（20μm）に透明ビーズ62, 62, …を偏在させ、シート基材61の厚み方向に対する中間部（100μm）には透明ビーズ62, 62, …が存在しないようにした点である。この例の光拡散シート6d, 6d'の作製方法としては、例えば、共押出し成形法、ラミネートエンボッサ法、ディッピング法等がある。

【0023】この第4実施例の構成によれば、裏面部で拡散した光が、透明ビーズ62, 62, …が存在しない中間部を伝搬して行きつつ拡散されるので、拡散性能の面分布の一様化を図ることができる。

【0024】以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があつてもこの発明に含まれる。例えば、液晶は、カラー液晶であると、モノクロ液晶であるとを問わない。また、バックライトはサイド型に限らず、直下型でも良い。白色蛍光灯は、熱陰極型であると冷陰極型であるとを問わない。光拡散シートは、2枚一組に限らず、適宜、増減できる。エンボスの形状は、実施例のものに限定されない。エンボス加工は、表面に限らず、裏面に施しても良く、両面に施しても良い。また、この発明の光拡散シートは、液晶表示装置のバックライトに限ら

す、OHPや、電飾看板のパックライトにも適用できる。

【0025】

【発明の効果】 以上説明したように、請求項1記載の光拡散シートによれば、透明プラスチックシートの内部に透明ビーズ(拡散剤)が含有されているので、透明プラスチックシートの内部を通過中に光が充分に拡散される上、微細凹凸加工の施された表面でさらに拡散されるので、輝度を犠牲にすることなく、拡散性能の向上を確実に図ることができる。加えて、従来のようにシート基材の上に拡散層を塗布する構成に比べて、薄型化を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1実施例である光拡散シートが組み込まれてなるパックライト方式の液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。

【図2】 同光拡散シートの構成を拡大して示す断面図である。

【図3】 この発明の第2実施例である光拡散シートの構成を示す断面図である。

【図4】 この発明の第3実施例である光拡散シートの構

成を示す断面図である。

【図5】 この発明の第4実施例である光拡散シートの構成を示す断面図である。

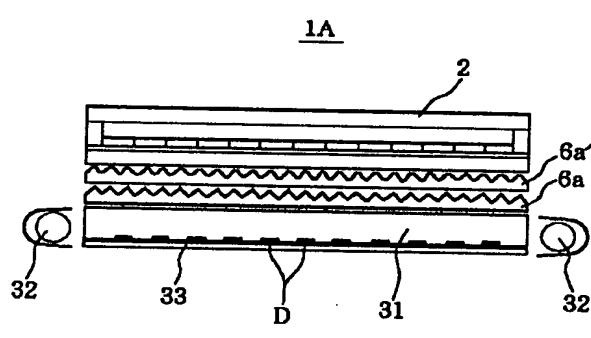
【図6】 従来技術を説明するための図で、パックライト方式の液晶表示装置の構成を示す分解斜視図である。

【図7】 従来技術を説明するための図で、同液晶表示装置に組み込まれるパックライトの構成を分解して示す分解斜視図である。

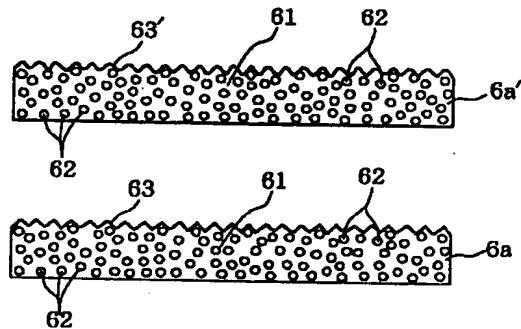
【符号の説明】

- | | | |
|----|---------------------------------|--------------------|
| 10 | 3 | パックライト |
| | 3 1 | 導光板 |
| | 3 2 | 白色蛍光灯 |
| | 3 3 | 反射シート |
| | 1 A | 液晶表示装置 |
| | 6 a, 6 a', 6 b, 6 b', 6 c, 6 c' | 光拡散シート |
| | 6 d, 6 d' | 光拡散シート |
| | 6 1 | シート基材(透明プラスチックシート) |
| | 6 2 | 透明ビーズ |
| 20 | 6 3, 6 3' | シート基材の凹凸表面 |

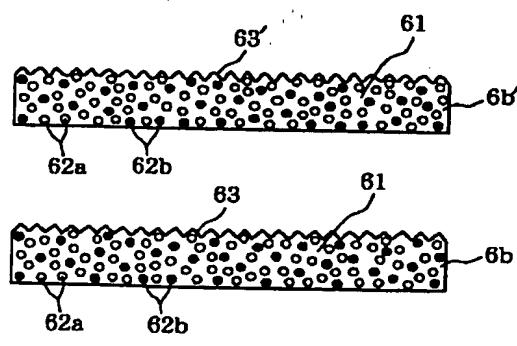
【図1】



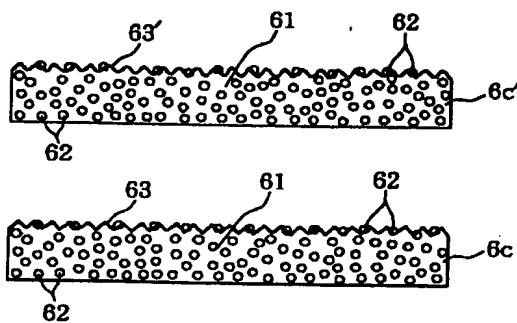
【図2】



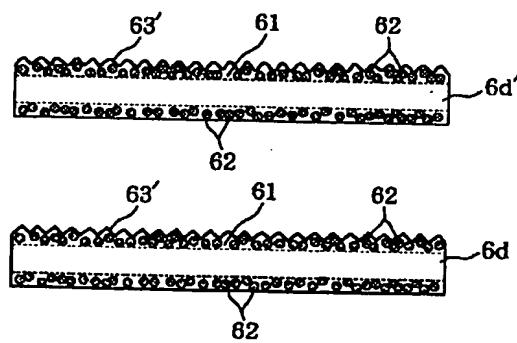
【図3】



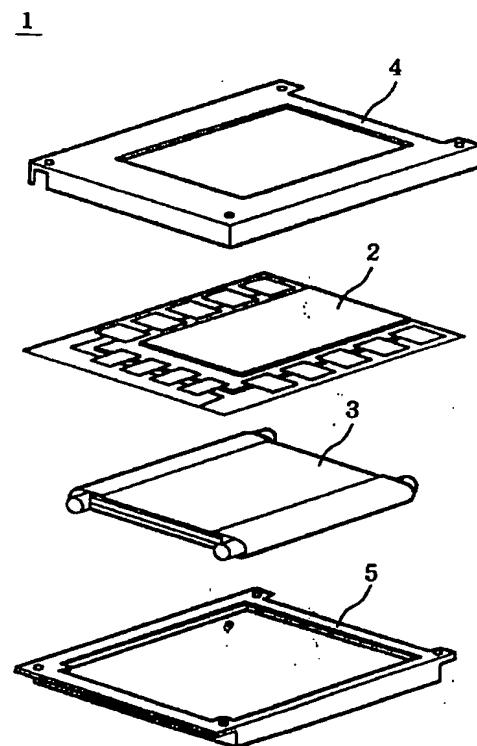
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

